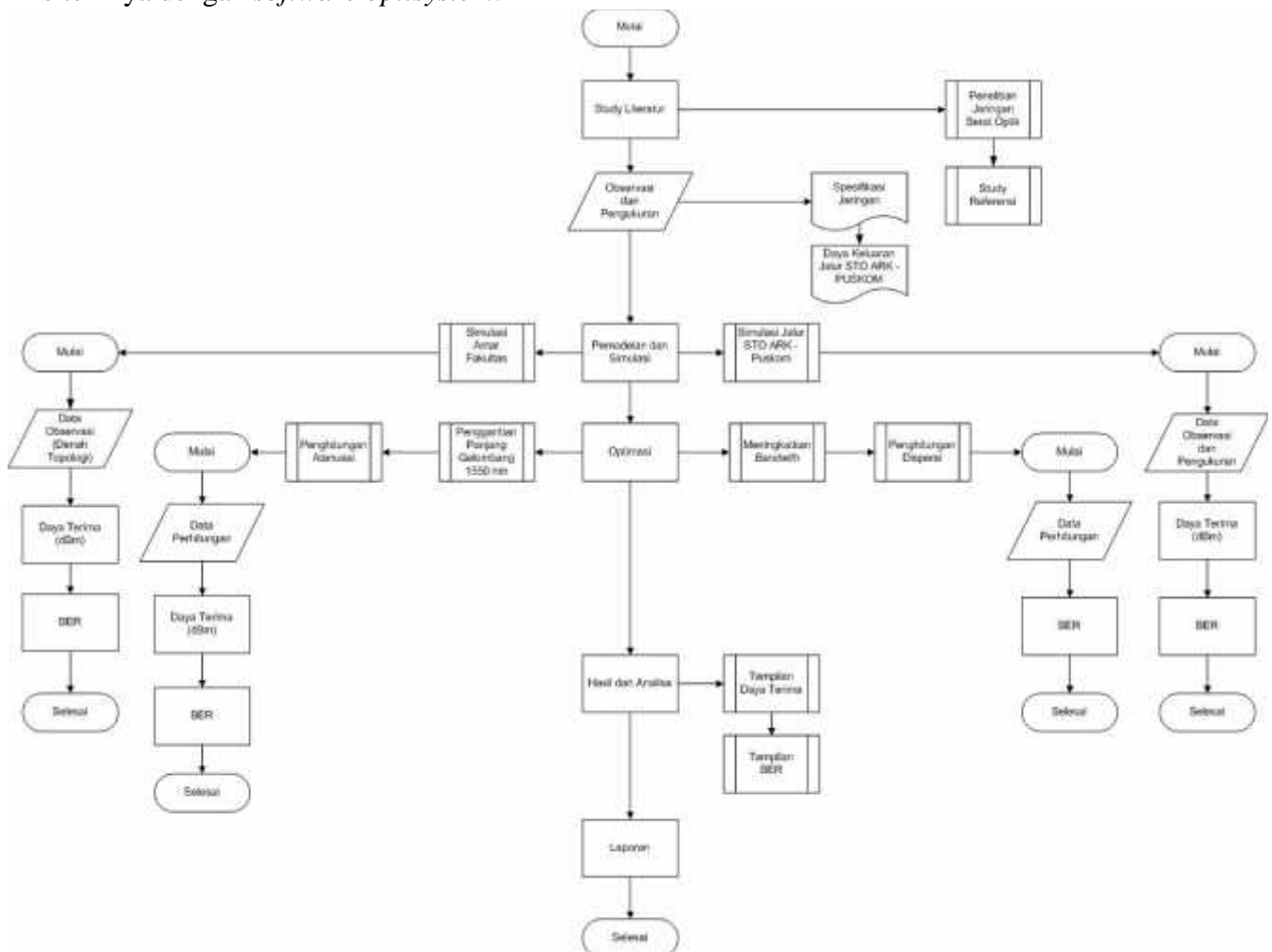


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyusunan laporan penelitian sehingga langkah yang dilakukan lebih terarah karena memiliki konsep yang jelas. Peneliti menggunakan jenis penelitian kuantitatif karena data-data yang diteliti berupa angka-angka yang didapat dari hasil pengukuran dan simulasi. (Dharminto, 2013)

3.1. Langkah Penelitian

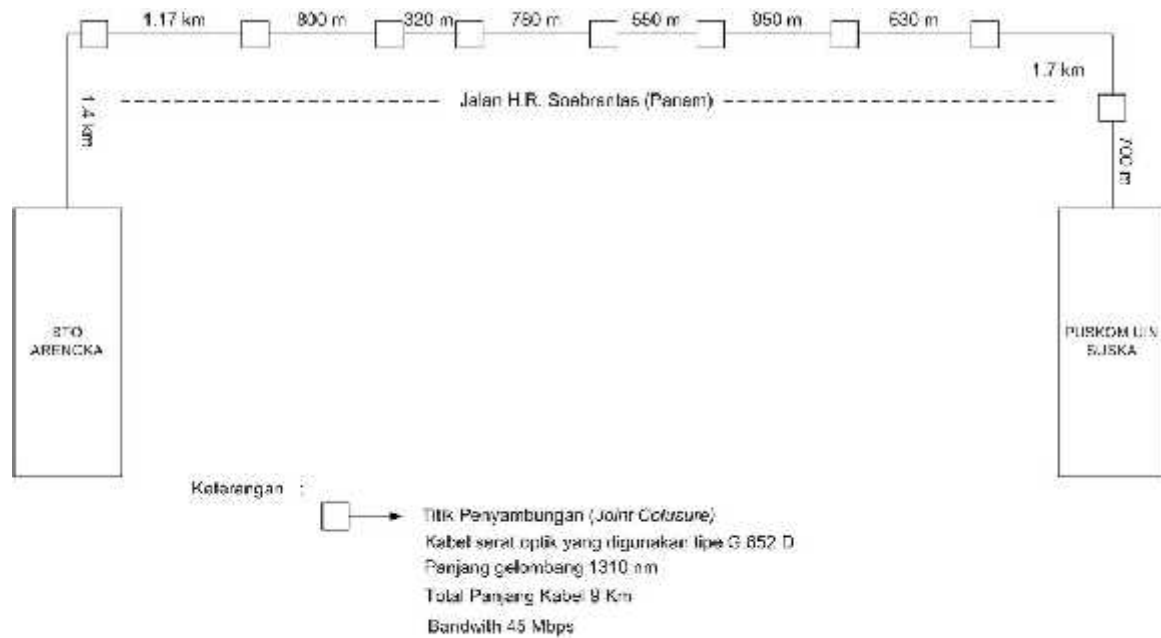
Penelitian dilakukan untuk mengetahui atau membuktikan suatu kebenaran dari terhadap suatu objek permasalahan, dalam penelitian ini peneliti mengangkat jaringan serat optik yang menghubungkan antara STO Arengka – Puskom UIN Suska Riau sebagai objek nya yang akan diteliti dengan melakukan pengukuran langsung dan membuat simulasi sistemnya dengan *software optisystem*.



Gambar 3.1. Flowchart Langkah Penelitian

3.2. Observasi

Observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan dari data awal yang diperoleh dari perusahaan, berikut hasil dari observasi yang telah dilakukan (Gambar 3.2)



Sumber : ilustrasi pribadi

Gambar 3.2. Ilustrasi Data Observasi

Dari (Gambar 3.2) dapat dilihat serat optik terhubung antara STO Arengka ke Puskom UIN Suska Riau dengan total panjang 9 km. Terdapat 9 titik penyambungan serat optik yang tertanam di dalam tanah, sambungan tersebut terdapat di dalam *Joint Clousere* yang merupakan perangkat untuk menjaga sambungan agar terlindungi dari benturan ataupun faktor alam lainnya. Pemasangan serat optik secara sambung menyambung untuk memudahkan jika ada pencabangan, perbaikan dan penginstalasian kabel. Panjang Gelombang yang digunakan 1310 nm dengan *bit rate* 1 Gbps dan yang terpasang 45 Mbps.

3.3. Pengukuran

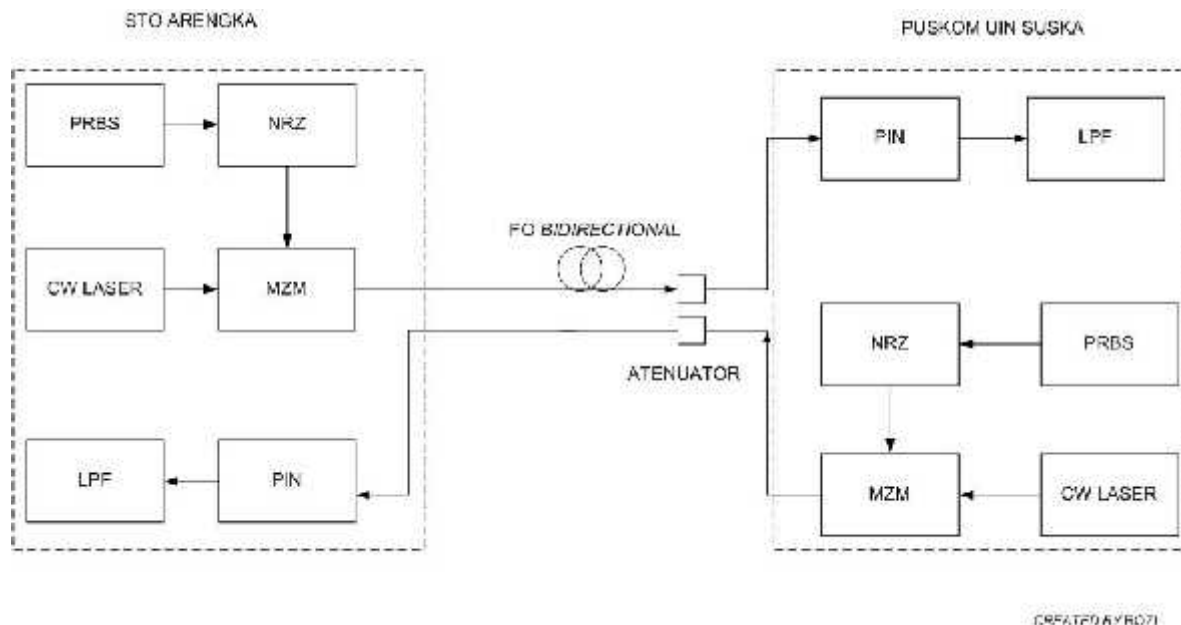
Setelah melakukan observasi kemudian dilakukan pengukuran dengan alat ukur dual fungsi yaitu mampu mengukur jarak dan daya yang diterima. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan beberapa perlengkapan sebagai berikut :

1. 2 unit *Patchcore*
2. 1 unit alat ukur dual fungsi ANRITSU (OTDR dan *Power Meter*)

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui besaran *loss* pada kabel serat optik, panjang kabel serat optik, dan *power* levelnya.

3.4. Perencanaan Model Jaringan

Berdasarkan data yang diperoleh maka dilakukanlah perencanaan model jaringan, berikut ilustrasi dari perencanaan tersebut (Gambar 3.3)



Sumber: ilustrasi pribadi

Gambar 3.3. Perencanaan Model Jaringan

Dalam blok *transmitter* (STO Arengka) bit-bit dibangkitkan secara acak oleh generator *Pseudo Random Binary Sequence* (PRBS) kemudian bit-bit tersebut dikodekan dengan teknik pengkodean *Non-Return-to-Zero* (NRZ), selanjutnya akan dipancarkan menggunakan *Continius Wave* (CW) Laser lalu dimodulasikan menggunakan *Mach-zender Modulator* (MZM).

Setelah beberapa tahapan pada *transmitter* sinyal diteruskan ke media transmisi berupa serat optik yang berujung pada blok *reciever* (Puskom UIN). Pada blok ini sinyal

yang diterima berupa sinyal cahaya yang akan diubah k sinyal listrik dengan menggunakan *Photodetector* kemudian keluarannya masuk ke *Low Pass Filter* yang akan melewatkan frekuensi rendah yakni sinyal informasi dan menghambat frekuensi tinggi.

3.5. Parameter Dasar

Sebelum membuat pemodelan pada *optisystem* hal pertama yang dilakukan ialah memasukkan data-data hasil dari pengamatan ke dalam global parameter sebagai berikut :

Tabel 3.1. Global Parameter

Nama	Nilai	Satuan
<i>Bit Rate</i>	1000000000	Bit/s
<i>Time Window</i>	$1,28 \times 10^{-8}$	S
<i>Sample Rate</i>	64000000	Hz
<i>Sequence Length</i>	128	Bits
<i>Sample per Bit</i>	64	
<i>Number of Samples</i>	8192	
<i>Sensitivity</i>	-100	dBm

Berdasarkan data yang telah diperoleh PRBS yang digunakan dengan inputan sebesar 1 Gbps. *Sample per Bit* 64, *Sequence Length* 128 bits.

Secara matematis hasil dari tabel tersebut dapat dibuktikan dengan cara berikut :

- *Time Window* $= \text{Sequence Length} \times 1/\text{Bit rate}$
 $= 128 \times 1 / 1000000000$
 $= 1,28 \times 10^{-8} \text{ s}$
- *Number of Sample* $= \text{SequenceLength} \times \text{Sample per Bit}$
 $= 128 \times 64$
 $= 8192$
- *Sample Rate* $= \text{Number of Sample} / \text{Time Window}$
 $= 8192 / 1,28 \times 10^{-8}$
 $= 64000000 \text{ Hz}$

Sumber optik yang digunakan yaitu CW Laser, dengan parameter yang tercantum dalam tabel berikut :

Tabel 3.2. Parameter CW Laser

Parameter	Data	Satuan
Panjang Gelombang	1310	Nm
Daya	0	dBm
<i>Linewidth</i>	10	MHz

Dengan pengaturan panjang gelombang tunggal 1310 nm dan daya *input* diasumsikan sebesar 1mW atau 0 dBm.

Serat optik yang digunakan yaitu serat optik *bidirectional* dengan parameter sebagai berikut :

Tabel 3.3. Parameter Serat Optik

Parameter	Nilai	Satuan
Panjang Gelombang	1310	Nm
Panjang Kabel	9	Km
Atenuasi	0,4	dB/Km
<i>Lower Calculation Limit</i>	1200	Nm
<i>Upper Calculation limit</i>	1400	Nm
Dispersi	493	nm/ps/km

Lower Calculation Limit merupakan batas terendah karena yang digunakan panjang gelombang 1310 maka batas terendahnya 1200 nm, sedangkan *Upper Calculation limit* merupakan batas tertinggi yaitu 1400 nm. Panjang gelombang 1310 nm dengan atenuasi 0,4 dB/km (ITU-T 365) atau juga dapat dihitung dengan persamaan (2.4) cara sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \alpha &= 1,7 \frac{0,85}{1,31}^4 \\
 &= 1,7 (0,648)^4 \\
 &= 0,27 \text{ dB/km}
 \end{aligned}$$

Dari atenuasi pada serat optik sebesar 0,4 dB/km dikurang dengan hasil dari perhitungan α sehingga menghasilkan selisih 0,13 dB/km, selisih tersebut dapat diasumsikan sebagai *loss microbending* dan *loss absorpsi*.

Pada tabel 3.3. juga terdapat dispersi, dispersi tersebut diperoleh dari *bandwidth* yang terpasang pada jaringan FTTB STO Arengka - Puskom UIN Suska Riau sebesar 45 Mbps. Dispersi diperoleh dari persamaan 2.15 dan 2.17, dimana persamaan 2.17 merupakan hubungan dispersi dengan *bandwidth* seperti berikut :

$$B_T = 45 \text{ Mbps atau } 45 \times 10^6 \text{ bps}$$

$$(\text{nm}) = 1 \text{ nm (untuk } \textit{single mode} \text{ panjang gelombang 1300-1550 ITU-T)}$$

$$L = 9 \text{ km}$$

$$\text{Maka : } B_T = \frac{0,2}{\Delta t c}$$

$$45 \times 10^6 \text{ bps} = \frac{0,2}{\Delta t c}$$

$$t_c = \frac{0,2}{45 \times 10^6 \text{ bps}}$$

$$t_c = 4,44 \times 10^{-9}$$

$$t_c = D_c \times 1 \times L$$

$$4,44 \times 10^{-9} = D_c \times 1 \times 9$$

$$D_c = \frac{4,44 \times 10^{-9}}{1 \times 9}$$

$$= 493 \text{ nm/ps/km}$$

Tipe Photodetektor yang digunakan dalam pemodelan merupakan tipe PIN dengan parameter sebagai berikut :

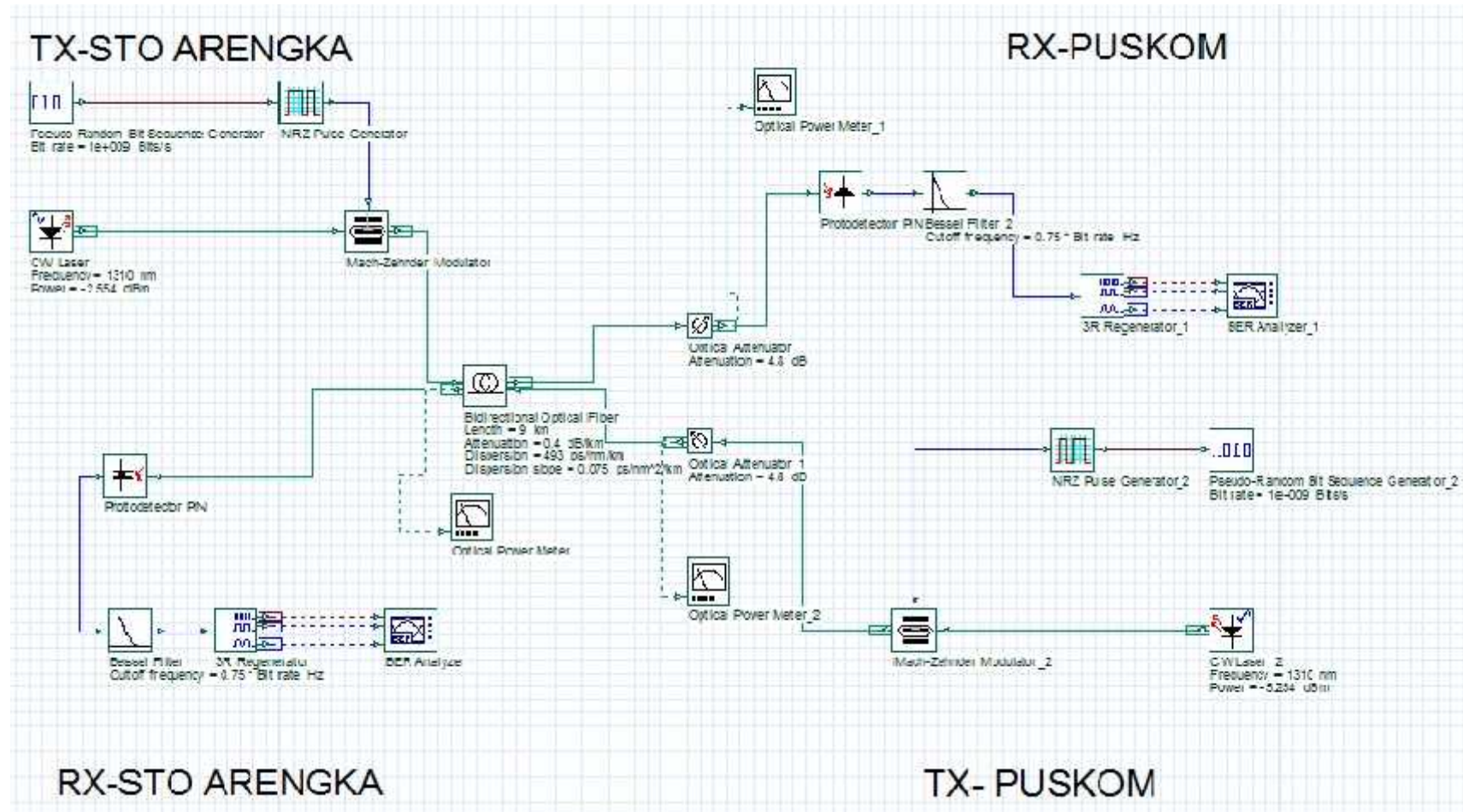
Tabel 3.4. Parameter PIN

Parameter	Data	Satuan
Panjang Gelombang	1310	Nm
<i>Responsivity</i>	1	A/W

Photodetector yang digunakan pada pemodelan ini yaitu PIN dengan frekuensi tunggal 1310 nm sesuai dengan panjang gelombang yang digunakan pada sumber optik.

3.6. Model Jaringan

Model jaringan ini dibuat berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil observasi dan pengukuran dari STO Arengka - Puskom UIN Suska Riau.



Gambar 3.4. Pemodelan dalam *Optisystem*